

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-7681

(P2012-7681A)

(43) 公開日 平成24年1月12日 (2012.1.12)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
F 1 6 N	7/38	(2006.01)	F 1 6 N	7/38	C	3 J 7 0 1
F 1 6 N	7/32	(2006.01)	F 1 6 N	7/32	B	
F 1 6 C	19/16	(2006.01)	F 1 6 N	7/38	E	
F 1 6 C	33/66	(2006.01)	F 1 6 C	19/16		
			F 1 6 C	33/66	Z	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2010-144535 (P2010-144535)
 (22) 出願日 平成22年6月25日 (2010.6.25)

(71) 出願人 000102692
 N T N株式会社
 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
 (74) 代理人 100086793
 弁理士 野田 雅士
 (74) 代理人 100087941
 弁理士 杉本 修司
 (72) 発明者 大本 郁
 三重県桑名市大字東方字尾弓田3066
 N T N株式会社内
 Fターム(参考) 3J701 AA02 AA32 AA42 AA54 AA62
 BA77 CA13 FA01 FA32 GA31

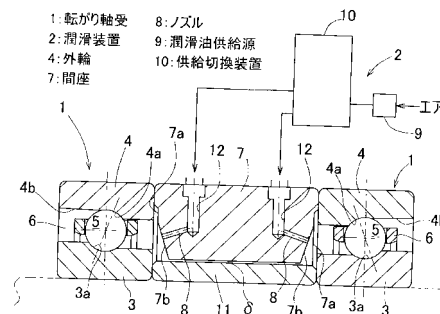
(54) 【発明の名称】 転がり軸受の潤滑装置

(57) 【要約】

【課題】 複数の転がり軸受を運転する場合に、各軸受で生じる風切音の周波数差によるうなり音を解消することができる転がり軸受の潤滑装置を提供する。

【解決手段】 この発明の転がり軸受の潤滑装置2は、複数の転がり軸受1内に潤滑油をそれぞれ吐出して潤滑する転がり軸受の潤滑装置である。前記各転がり軸受1に設けられて軸受空間に潤滑油を吐出するノズル8と、潤滑油をエアと共に各転がり軸受1のノズル8に供給する潤滑油供給源9と、潤滑油供給源9と前記各転がり軸受1のノズル8との間に介在され、これら各転がり軸受1のノズル8への潤滑油の供給を切替える供給切替装置10とを有し、供給切替装置10は、各軸受1毎に潤滑油を時分割して供給する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の転がり軸受内に潤滑油をそれぞれ吐出して潤滑する転がり軸受の潤滑装置であって、

前記各転がり軸受に設けられて軸受空間に潤滑油を吐出するノズルと、

潤滑油をエアと共に各転がり軸受の前記ノズルに供給する潤滑油供給源と、

この潤滑油供給源と前記各転がり軸受の前記ノズルとの間に介在され、これら各転がり軸受のノズルへの潤滑油の供給を、順次行うように切換える供給切換装置とを有することを特徴とする転がり軸受の潤滑装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記供給切換装置は、一定時間毎に各転がり軸受のノズルへの潤滑油の供給を切換えるものとした転がり軸受の潤滑装置。

【請求項 3】

請求項 1 において、前記供給切換装置は、転がり軸受の回転数に応じて、各転がり軸受のノズルへの潤滑油の供給を切換える切換時間を調節するものとした転がり軸受の潤滑装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項において、前記ノズルを、各転がり軸受の軌道輪に形成した転がり軸受の潤滑装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項において、前記転がり軸受の軌道輪に隣接する間座を設け、この間座に前記ノズルを形成した転がり軸受の潤滑装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項において、前記供給切換装置は、それぞれ前記各転がり軸受のノズルに接続された複数のバルブからなる切換バルブ部と、これら複数のバルブに対して任意のバルブを選択して用いる制御信号を出力するバルブ制御部とを有する転がり軸受の潤滑装置。

【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項において、前記供給切換装置は、複数の出口ポートを有しこれら出口ポートを切換え可能なバルブと、このバルブの複数の出口ポートを切換える制御信号を出力するバルブ制御部とを有する転がり軸受の潤滑装置。

【請求項 8】

請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項において、前記転がり軸受が玉軸受である転がり軸受の潤滑装置。

【請求項 9】

請求項 8 において、前記玉軸受をアンギュラ玉軸受とした転がり軸受の潤滑装置。

【請求項 10】

請求項 1 ないし請求項 9 のいずれか 1 項において、前記転がり軸受を工作機械主軸を支持するものとした転がり軸受の潤滑装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、転がり軸受の潤滑装置に関し、例えば、工作機械主軸等を支持する軸受を高圧の空気を用いて潤滑する技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

軸受の潤滑方法として、潤滑油を高圧の空気を利用し軸受内部に供給する方法がある。一般的には、空気に潤滑油を混合させて搬送し、この潤滑油をノズルから軸受内部に吹き付ける潤滑方式を「オイルエア潤滑」と称する。予め潤滑油を噴霧状としたうえで、既に吐出されている空気により搬送し、この潤滑油をノズルから軸受内部に吹き付ける潤滑方

10

20

30

40

50

式を「オイルミスト潤滑」と称する。これらの潤滑方式では、一定量の空気と潤滑油を連続的に供給する。このような潤滑方式では、軸受の転動体が高圧の空気の流れを遮断するため、風切音が発生する。

【0003】

従来、潤滑油とエアを供給するポンプと、軸受との間の配管に切換弁を設け、ポンプの吐出油圧が一定圧力未満で切換弁を閉じ、潤滑油及びエアの供給を停止する技術が提案されている（特許文献1）。この技術では、ポンプの吐出圧力が一定圧力以上になると、切換弁を開き、潤滑油及びエアを一定時間供給する。この一連の動作を繰り返すことにより、風切音の発生を防ぐ。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2002-130593号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

軸受の内輪を回転させた状態で、潤滑油を高圧の空気を用いて軸受に供給すると、外輪に対する転動体通過数に相当する風切音が発生する。軸受を複列で使用する場合においても、それぞれの軸受で風切音が発生する。この際、個々の軸受の加工精度や転動体位置の違いにより風切音の周波数に差が生じる。この周波数差が1～5Hz程度と小さく、周波数差のサイクルで音の大小が生じる。このような周波数差のサイクルでの音の大小が、いわゆる「うなり音」と呼ばれる。このうなり音は低周波の連続した音となるため、聴覚で聞き取り易く異音として捕らえられる。

図8に軸受を2列配置して生じたうなり音の実測波形を示す。前述の周波数差は約1.2Hzであり、この周波数差に相当する周期のうなりが見られる。

従来技術では、複数の軸受に対して同時に潤滑油が供給されるため、上述のうなり音の発生を防ぐことができない。

【0006】

この発明の目的は、複数の転がり軸受を運転する場合に、各軸受で生じる風切音の周波数差によるうなり音を解消することができる転がり軸受の潤滑装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明の転がり軸受の潤滑装置は、複数の転がり軸受内に潤滑油をそれぞれ吐出して潤滑する転がり軸受の潤滑装置であって、前記各転がり軸受に設けられて軸受空間に潤滑油を吐出するノズルと、潤滑油をエアと共に各転がり軸受の前記ノズルに供給する潤滑油供給源と、この潤滑油供給源と前記各転がり軸受の前記ノズルとの間に介在され、これら各転がり軸受のノズルへの潤滑油の供給を、順次行うように切換える供給切換装置とを有することを特徴とする。

【0008】

この構成によると、潤滑油供給源から潤滑油をエアと共に各転がり軸受のノズルに供給する。供給切換装置は、各転がり軸受のノズルへの潤滑油の供給を切換える。このとき、供給切換装置は、各転がり軸受のノズルへの潤滑油の供給を順次行うように切換える、つまり各軸受毎に潤滑油を時分割して供給するため、各軸受で生じる風切音の周波数差による相互干渉が無くなり、うなり音が解消される。また、潤滑油を時分割で供給することにより懸念される潤滑不良は、切換時間を調整することにより、防止することが可能となる。

【0009】

前記供給切換装置は、一定時間毎に各転がり軸受のノズルへの潤滑油の供給を切換えるものとしても良い。この場合、軸受の状態にかかわらず潤滑油が一定の時間供給されるた

10

20

30

40

50

め、例えば、軸受を一定の回転速度で使用する場合に適する。この場合、供給切換装置の制御系を簡単化でき、製造コストの低減を図れる。

【0010】

前記供給切換装置は、転がり軸受の回転数に応じて、各転がり軸受のノズルへの潤滑油の供給を切換える切換時間を調節するものとしても良い。この場合、例えば、軸受の回転数を監視しながら前記切換時間を自動演算し、バルブ等に制御信号を出力する。自動演算による前記切換時間は、軸受の高速回転時に短くし、軸受の低速回転時に長くなるように設定することができる。このように切換時間を演算させることにより、軸受の高速回転時の給油停止時間短縮による潤滑不良の防止を図り、且つ、軸受の低速回転時の過度なバルブ切換えによるバルブ寿命の短縮の防止を図ることが可能となる。

10

【0011】

前記ノズルを、各転がり軸受の軌道輪に形成しても良い。この場合、固定側軌道輪の周面と軌道面とにわたって貫通する孔を形成する等して、軌道輪にノズルを形成し得る。したがって、部品点数の低減を図れ、製造コストの低減を図ることができる。

前記転がり軸受の軌道輪に隣接する間座を設け、この間座に前記ノズルを形成しても良い。この場合、間座によりノズルの位置等を自由に設定することができ、潤滑装置としての汎用性に優れる。

【0012】

前記供給切換装置は、それぞれ前記各転がり軸受のノズルに接続された複数のバルブからなる切換バルブ部と、これら複数のバルブに対して任意のバルブを選択して用いる制御信号を出力するバルブ制御部とを有するものとしても良い。この場合、バルブ制御部は、切換バルブ部に対して任意のバルブを選択する制御信号を出力する。切換バルブ部は、前記制御信号を受けて指定されたバルブを開閉させる。このように各軸受に対して選択的に潤滑油を供給するため、うなり音を防止することが可能となる。

20

前記供給切換装置は、複数の出口ポートを有しこれら出口ポートを切換え可能なバルブと、このバルブの複数の出口ポートを切換える制御信号を出力するバルブ制御部とを有するものとしても良い。

【0013】

前記転がり軸受が玉軸受であっても良い。

前記玉軸受をアンギュラ玉軸受としても良い。

前記転がり軸受を工作機械主軸を支持するものとしても良い。

30

【発明の効果】

【0014】

この発明の転がり軸受の潤滑装置は、複数の転がり軸受内に潤滑油をそれぞれ吐出して潤滑する転がり軸受の潤滑装置であって、前記各転がり軸受に設けられて軸受空間に潤滑油を吐出するノズルと、潤滑油をエアと共に各転がり軸受の前記ノズルに供給する潤滑油供給源と、この潤滑油供給源と前記各転がり軸受の前記ノズルとの間に介在され、これら各転がり軸受のノズルへの潤滑油の供給を、順次行うように切換える供給切換装置とを有するため、複数の転がり軸受を運転する場合に、各軸受で生じる風切音の周波数差によるうなり音を解消することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】この発明の第1の実施形態に係る転がり軸受の潤滑装置の概略構成図である。

【図2】同潤滑装置の供給切換装置の構成例を表すブロック図である。

【図3】一定時間で指定されたノズルへの潤滑油の供給を切換える、いわゆる切換時間固定制御方式のバルブ制御部の概念図である。

【図4】軸受の回転数に応じて、各軸受のノズルへの潤滑油の供給を切換える切換時間を調節する、いわゆる切換時間の自動調節機構を持つ方式のバルブ制御部の概念図である。

【図5】この発明の他の実施形態に係る転がり軸受の潤滑装置の概略構成図である。

【図6】この発明のさらに他の実施形態に係る転がり軸受の潤滑装置の概略構成図である

50

。

【図 7】この発明のいずれかの転がり軸受の潤滑装置を備えた工作機械主軸の断面図である。

【図 8】軸受を 2 列配置して生じたうなり音の実測波形を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

この発明の第 1 の実施形態に係る転がり軸受の潤滑装置を図 1 ないし図 4 と共に説明する。この転がり軸受は、例えば、工作機械の主軸（単に「主軸」と称す）を支持するものである。ただし、この工作機械主軸用途に限定されるものではない。以下の説明は、転がり軸受の潤滑方法の説明をも含む。主軸は、軸方向に離れた複数の転がり軸受により支持されている。図 1 の例では、複数の転がり軸受のうちの一部の軸受としてアンギュラ玉軸受からなる 2 列の転がり軸受 1，1 が背面合わせに用いられている。これら転がり軸受 1，1 に、潤滑油をそれぞれ吐出して潤滑する潤滑装置 2 が設けられている。

10

【0017】

各転がり軸受 1 は、内輪 3 と、外輪 4 と、これら内外輪 3，4 の軌道面 3 a，4 a 間に設けられる複数の転動体 5 と、これら転動体 5 を円周方向等間隔に保持する環状の保持器 6 とを有する。外輪 4 の内径面における軌道面 4 a に対して接触角が生じる方向とは反対側すなわち反負荷側の部分に、軌道面 4 a に近づくに従って小径となる斜面部 4 b が設けられ、カウンタポアが形成されている。保持器 6 は、外輪内径面に案内される外輪案内保持器とされている。転動体 5 として、例えば、鋼球、セラミックス球等からなる玉が適用されている。

20

【0018】

潤滑装置 2 は、間座 7 に設けられるノズル 8 と、潤滑油をエアと共に各転がり軸受 1 のノズル 8 に供給する潤滑油供給源 9 と、この潤滑油供給源 9 と各転がり軸受 1 のノズル 8 との間に介在され、各転がり軸受 1 のノズル 8 への潤滑油の供給を切換える供給切換装置 10 とを有する。

間座 7 は、外輪 4 のうち接触角が生じる方向の端面に隣接して配置される外輪位置決め間座であって、図示外の主軸ハウジング等となる軸受箱内に固定される。この間座 7 に径方向隙間を隔てて、内輪位置決め用の間座 11 が設けられている。

【0019】

間座 7 には、転がり軸受 1 の内輪 3 の外径面と保持器 6 の内周面との間に向けて潤滑油を吐出する細孔からなる前記ノズル 8 と、この間座 7 の外径面から内径側に向けて延び前記ノズル 8 に連通する給油路 12 とが形成されている。前記ノズル 8 および給油路 12 は、間座 7 の円周方向複数箇所に設けられている。前記ノズル 8 は、先端に向かうに従って内径側に傾斜する傾斜角度の直線状とされ、給油路 12 の孔径よりも細い孔径に形成されている。間座 7 のうち外輪 4 に当接する側の端面には、内輪端面との干渉を防ぐ環状溝 7 a が形成される。さらに間座 7 の前記端面において、ノズル 8 が形成される円周方向の複数箇所は、ノズル 8 の延びる方向に垂直な切欠き平面 7 b とされている。なお、間座 7 の円周方向の一箇所には、転がり軸受 1 の内部に供給された潤滑油を外部に排出する図示外の排油口が設けられている。

30

40

【0020】

潤滑油供給源 9 は、例えば、油圧ポンプ及びタンク等を備え、供給切換装置 10 に配管接続されている。供給切換装置 10 は、各軸受 1 毎に潤滑油を時分割して供給するものである。図 2 に示すように、この供給切換装置 10 は、複数（この例では転がり軸受と同数）のバルブ 13 からなる切換バルブ部 14 と、これら複数のバルブ 13 に対して任意のバルブ 13 を選択して用いる制御信号を出力するバルブ制御部 15 とを有する。バルブ 13 は、電磁弁からなる開閉弁が適用され、電磁力により各バルブ 13 の開閉を行う。各バルブ 13 の入口ポートに共通の潤滑油供給源 9 が配管接続され、各バルブ 13 の出口ポートがそれぞれ前記間座 7 の給油路 12 に配管接続されている。バルブ制御部 15 は、ロジック回路またはマイクロコンピュータを含む電子回路からなる。

50

【 0 0 2 1 】

切換バルブ部 1 4 は、バルブ制御部 1 5 からの制御信号を受けて指定された一つのバルブ 1 3 を開閉させる。これにより、各軸受毎に潤滑油が時分割して供給される。例えば、全てのバルブ 1 3 が閉じられた状態から運転開始と共に一つの軸受 1 の油路にあるバルブ 1 3 を開き、定められた時間（例えば数秒）経過後、前記バルブ 1 3 を閉じると共に他の一つの軸受 1 の油路にあるバルブ 1 3 を開く。このようにして順次全てのバルブ 1 3 を開いた後、最初に開いたバルブ 1 3 を再度開く。このような複数のバルブ 1 3 の開閉動作のサイクルを運転中繰り返す。なお、各バルブ 1 3 によって開き状態を継続する時間を異ならせても良い。一つのバルブ 1 3 を開いている途中に他のバルブ 1 3 を開き、定められた時間経過後、先に開いているバルブ 1 3 を閉じるような開閉動作を行うことも可能である。この場合、各軸受の運転時の給油時間をより長く確保でき、潤滑不良の防止を図れる。

10

【 0 0 2 2 】

バルブ制御部 1 5 の制御方式について説明する。

図 3 は、一定時間で指定されたノズルへの潤滑油の供給を切換える、いわゆる切換時間固定制御方式のバルブ制御部の概念図である。このバルブ制御部 1 5 は、定められた一定時間毎に経過信号を出力するタイマ 1 6 と、このタイマ 1 6 からの経過信号により所望のバルブ 1 3（図 2）への制御信号を出力する制御信号出力手段 1 7 とを有する。制御信号出力手段 1 7 は、例えば、タイマ 1 6 からの経過信号が入力される都度、開き状態とするバルブ 1 3 を順に切り換え、全てのバルブ 1 3 を開いた後、最初のバルブ 1 3 を開くように、繰り返し制御する制御信号を出力する。

20

バルブ制御部 1 5 の前記タイマ 1 6 には、使用する軸受の種類と組合せに応じた切換時間が定められ、バルブ制御部 1 5 は、軸受に応じた最適な潤滑を行わせることが可能となる。この方式では、軸受の状態にかかわらず潤滑油が一定の時間供給されるため、例えば、軸受を一定の回転速度で使用する場合に適する。この場合、後述する図 4 の制御方式よりも供給切換装置 1 0 の制御系を簡単化でき、製造コストの低減を図れる。なお、制御信号出力手段 1 7 は、バルブ 1 3 によって、開き時間を変えるようにしてもよい。例えば、特定のバルブ 1 3 に対しては、タイマ 1 6 からの経過信号が 2 回入力されたときに、次のバルブ 1 3 を開くようにしてもよい。また、タイマ 1 6 は、一定時間毎に経過信号を出力する構成とせず、個々のバルブ 1 3 毎に個別に定められた時間毎に、順に経過信号を出力するものとしてもよい。

30

【 0 0 2 3 】

図 4 は、軸受の回転数に応じて、各軸受のノズルへの潤滑油の供給を切換える切換時間を調節する、いわゆる切換時間の自動調節機構を持つ方式のバルブ制御部の概念図である。このバルブ制御部 1 5 は、切換時間演算手段 1 8 と、時間可変タイマ 1 9 と、制御信号出力手段 2 0 とを有する。切換時間演算手段 1 8 は、軸受の回転数を常時監視しながら各軸受のノズルへの潤滑油の供給を切換える切換時間を、定められた計算式等の規則に従い軸受の回転数に応じて自動演算する。

【 0 0 2 4 】

時間可変タイマ 1 9 は、軸受の回転数に応じた時間を計測するタイマであり、切換時間演算手段 1 8 で自動演算された切換時間を書換え可能に記憶する。時間可変タイマ 1 9 は、先ず、軸受運転開始の入力信号を条件として時間計測を開始する。切換時間演算手段 1 8 は、軸受の運転開始と共に一つの軸受 1 の油路にあるバルブ 1 3 を開く制御信号を出力する。その後、時間可変タイマ 1 9 は、軸受の回転数に応じて自動演算された切換時間の経過を知らせる経過信号を制御信号出力手段 2 0 に出力する。制御信号出力手段 2 0 は、前記経過信号を確認すると、前記バルブ 1 3 を閉じると共に他の一つの軸受 1 の油路にあるバルブ 1 3 を開く制御信号を出力する。

40

前記切換時間演算手段 1 8 の自動演算による切換時間は、軸受の高速回転時に短くし、軸受の低速回転時に長くなるように設定する。切換時間演算手段 1 8 は、このように切換時間を演算させることにより、軸受の高速回転時の給油停止時間短縮による潤滑不良の防止を図り、且つ、軸受の低速回転時の過度なバルブ切換えによるバルブ寿命の短縮の防止

50

を図ることが可能となる。

【 0 0 2 5 】

以上説明した転がり軸受 1 の潤滑装置 2 によると、潤滑油供給源 9 から潤滑油をエアと共に各軸受 1 のノズル 1 3 に供給する。供給切換装置 1 0 は、各転がり軸受 1 のノズル 1 3 への潤滑油の供給を切換える。このとき、供給切換装置 1 0 は、各軸受 1 毎に潤滑油を時分割して供給するため、各軸受で生じる風切音の周波数差による相互干渉が無くなり、この相互干渉に起因するうなり音が解消される。また、潤滑油を時分割で供給することにより懸念される潤滑不良は、切換時間を調整することにより、防止することが可能となる。図 1 の例では、外輪 4 に隣接する間座 7 にノズル 8 を形成したため、この間座 7 によりノズル 8 の位置等を自由に設定することができ、潤滑装置としての汎用性に優れる。

10

【 0 0 2 6 】

この発明の他の実施形態として、図 5、図 6 に示すように、ノズルを軌道輪に形成しても良い。図 5 の例では、アンギュラ玉軸受において、外輪 4 に、外輪外周面 4 c と軌道面 4 a とにわたって径方向に貫通する貫通孔からなるノズル 8 を形成している。各軸受 1 における外輪外周面 4 c の貫通孔の開口部に、供給切換装置 1 0 (図 1) からの配管が接続される。なお、前記ノズル 8 の軸受空間に臨む先端が、軌道面 4 a における接触楕円よりも外れた箇所に位置するようにノズル 8 を形成することが望ましい。この場合、転動体 5 が早期に剥離する等の不具合を未然に防止できる。

【 0 0 2 7 】

図 6 の例では、円筒ころ軸受において、外輪 4 に、外輪外周面 4 c と軌道面 4 a とにわたって径方向に貫通する 2 つの貫通孔からなるノズル 8 を形成している。前記円筒ころ軸受は、鏝 3 b 付の内輪 3 が用いられる。環状の保持器 6 は、内輪外径面に案内される内輪案内保持器とされている。2 つの貫通孔は、外輪 4 の幅方向中央つまりころ中央よりも両側に離隔した位置で、且つ、ころ端面近傍においてそれぞれ径方向に貫通する。このように貫通孔を形成することで、内輪 3 の鏝面に潤滑油が円滑に行き渡るため、エッジロードを未然に防止し、軸受が短寿命となることを防止することが可能となる。

20

【 0 0 2 8 】

供給切換装置 1 0 は、例えば、1 つの入口ポートと、軸受個数となる複数の出口ポートとを有し、スプール等の弁体の切換バルブ部 1 4 を移動させることにより 1 つの出口ポートを選択的に開く一つの切換弁としても良い。この場合においても、バルブ制御部 1 5 は、図 3 に示した切換時間固定制御方式を採用しても良いし、図 4 に示した切換時間の自動調節機構を持つ方式を採用しても良い。

30

【 0 0 2 9 】

図 7 は、前記いずれかの実施形態にかかる転がり軸受の潤滑装置を備えた工作機械主軸の断面図である。

この例では、主軸 2 1 は、軸方向に離れた複数(ここでは 3 つ)の転がり軸受 1 により支持されている。主軸 2 1 の前側端部がアンギュラ玉軸受からなる転がり軸受 1 , 1 により支持され、主軸 2 1 の後側端部が例えば円筒ころ軸受からなる転がり軸受 1 により支持される。各転がり軸受 1 の内輪 3 は主軸 2 1 の外径面に嵌合し、外輪 4 は軸受箱 H s の内径面に嵌合している。

40

主軸前側の転がり軸受 1 については、その内輪 3 が主軸 2 1 の断面 2 1 a により、外輪 4 が外輪位置決め間座 2 2 を介して押さえ蓋 2 3 により、軸受箱 H s 内に固定されている。主軸後ろ側の転がり軸受 1 については、その内輪 3 が内輪位置決め間座 2 4 により、外輪 4 が外輪位置決め間座 2 5 を介して押さえ蓋 2 6 により、軸受箱 H s 内に固定されている。

【 0 0 3 0 】

転がり軸受 1 の外輪 5 の片側側面にはそれぞれノズル 8 (図 1) を含む間座 7 が配置され、主軸前後部の間座 7 , 7 間に軸受箱 H s の内周側部分が介在している。主軸 2 1 の後端部には、内輪位置決め間座 2 4 に押し当てて転がり軸受 1 を固定する軸受固定ナット 2 7 が螺着されている。

50

【 0 0 3 1 】

前記押さえ蓋 2 3 , 2 6 には、潤滑油供給源 9 を経て供給切換装置 1 0 から、転がり軸受 1 を潤滑する潤滑油を導入する潤滑油導入孔 2 8 がそれぞれ設けられている。これら潤滑油導入孔 2 8 は、軸受箱 H s に設けられた潤滑油供給路 2 9 に連通し、この潤滑油供給路 2 9 が間座 7 の給油路 1 2 に連通している。潤滑油供給源 9 からの供給路は、供給切換装置 1 0 を経て押さえ蓋 2 3 , 2 6 の潤滑油導入孔 2 8 に連通する。

押さえ蓋 2 3 , 2 6 には排油孔 3 0 , 3 0 が設けられる。これら排油孔 3 0 は、軸受箱 H s に設けられた排油路 3 1 から間座 7 の排油口 3 2 に連通しており、潤滑に供された排油が排油口 3 2 排油路 3 1 排油孔 3 0 排油ポンプ 3 3 を経て潤滑油供給源 9 に回収される。

10

【 0 0 3 2 】

以上説明した工作機械主軸 2 1 は前述の潤滑装置 2 を備え、この潤滑装置 2 の供給切換装置 1 0 は、各軸受 1 毎に潤滑油を時分割して供給するため、風切音の相互干渉が無くなり、うなり音が解消される。また、潤滑油を時分割で供給することにより懸念される潤滑不良は、切換時間を調整することにより、防止することが可能となる。

【 0 0 3 3 】

外輪位置決め間座に、ノズルを形成するノズル形成部品を着脱自在に設けても良い。

図 5 , 図 6 の例では固定側軌道輪である外輪にノズルを形成しているが、固定側軌道輪を内輪とし、内輪内周面と軌道面とにわたって径方向に貫通する貫通孔を形成することで、内輪にノズルを形成しても良い。また、貫通孔の方向は径方向だけに限定されるものではない。

20

この転がり軸受の潤滑装置を、工作機械以外の産業機械、建設機械、搬送装置、ロボット等に適用可能である。

前記転がり軸受として円すいころ軸受を適用しても良い。

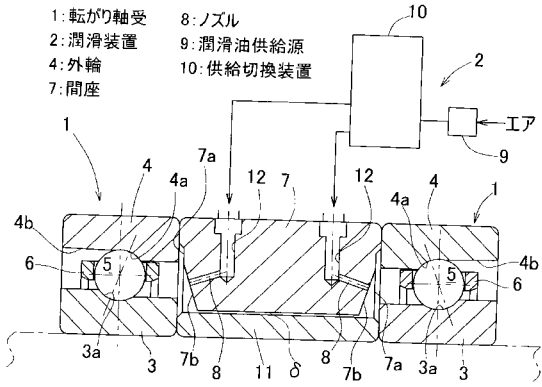
【 符号の説明 】

【 0 0 3 4 】

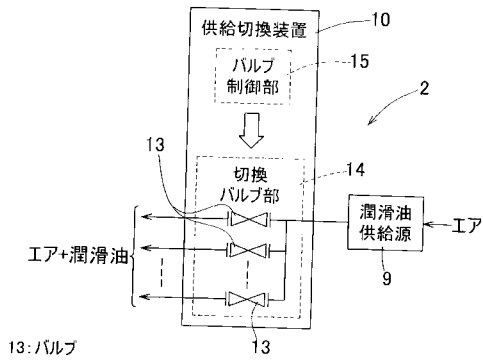
- 1 ... 転がり軸受
- 2 ... 潤滑装置
- 4 ... 外輪
- 7 ... 間座
- 8 ... ノズル
- 9 ... 潤滑油供給源
- 1 0 ... 供給切換装置
- 1 3 ... バルブ
- 1 4 ... 切換バルブ部
- 1 5 ... バルブ制御部
- 2 1 ... 主軸

30

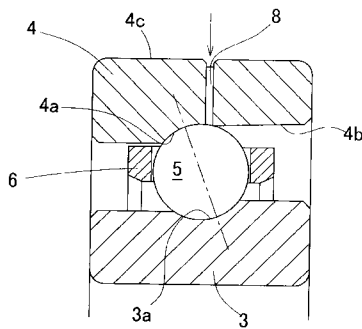
【 図 1 】



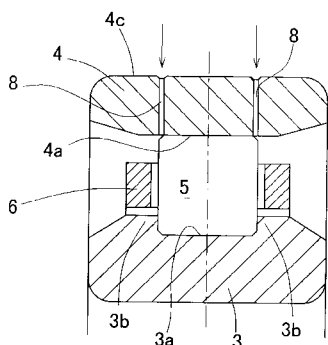
【 図 2 】



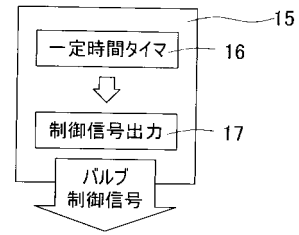
【 図 5 】



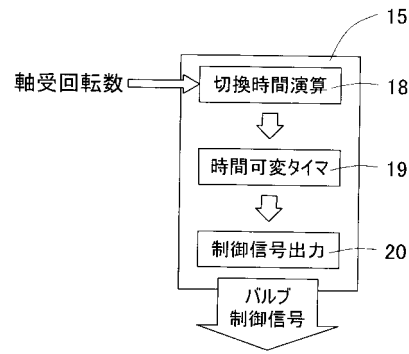
【 図 6 】



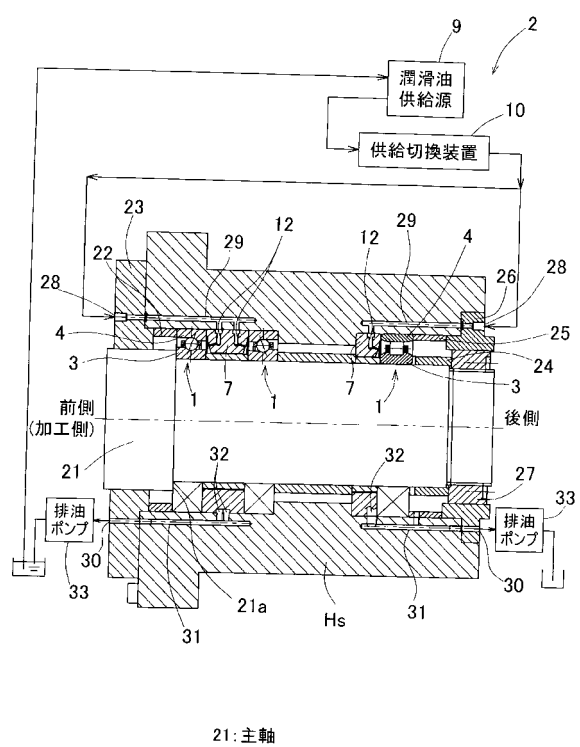
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 7 】



【 図 8 】

